



Accréditation
n° 5-0012

Certificat d'examen de types
n° F-06-H-1125 du 30 août 2006

Organisme désigné par
le Ministère chargé de l'Industrie
par arrêté du 22 août 2001

DDC/22/ E014101-D7

Opacimètres CAPELEC

types CAP3200–OPA et CAP3200–4GAZOPA

Le présent certificat est prononcé en application du décret n° 2001-387 du 3 mai 2001 relatif au contrôle des instruments de mesure et de l'arrêté du 22 novembre 1996 relatif à la construction, au contrôle et à l'utilisation des opacimètres.

FABRICANT :

CAPELEC – 126 rue Emile Baudot – Le Millénaire – 34000 MONTPELLIER

OBJET :

Le présent certificat renouvelle et complète les certificats n° F-06-H-0267 du 13 mars 2006 (renouvellement limité), n°F-05-H-0351 du 28/02/2005 relatifs aux opacimètres CAPELEC types CAP3200-OPA et CAP3200-4GAZOPA qui complète le certificat n° F-03-H-161 du 28 avril 2003 relatif aux opacimètres CAPELEC types CAP3000-2, CAP3200-OPA et CAP3200-4GAZOPA qui lui-même, complète la décision n° 01.00.852.001.2 du 5 mars 2001 relative à l'opacimètre CAPELEC modèle CAP3000-2.

CARACTERISTIQUES :

Les opacimètres objet du présent certificat différent des modèles et types définis dans les certificats et décision précités par :

- la cellule de mesure de l'opacité, qui est la cellule CAPELEC type CAP3030-2
- la version logicielle de l'unité centrale correspondant à la fonction opacimètre, qui devient 2.11,
- le type de liaison entre l'unité centrale. La communication entre l'unité centrale et la cellule de mesure peut être réalisée par une liaison sans fil.

Les dispositifs optionnels relatifs à la mesure du régime de rotation du moteur et à l'OBD peuvent communiquer avec l'unité centrale par une liaison sans fil. Ces dispositifs ne font pas partie du champ de l'examen de type.

Les autres caractéristiques sont inchangées.

Laboratoire national de métrologie et d'essais
Établissement public à caractère industriel et commercial • Siège social : 1, rue Gaston Boissier - 75724 Paris Cedex 15 • Tél. : 01 40 43 37 00
Fax : 01 40 43 37 37 • E-mail : info@lne.fr • Internet : www.lne.fr • Siret : 313 320 244 00012 • NAF : 743 B • TVA : FR 92 313 320 244
Barclays Paris Centrale IBAN : FR76 3058 8600 0149 7267 4010 170 BIC : BARCFRPP

INSCRIPTIONS REGLEMENTAIRES :

La marque de conformité au type figurant sur la plaque d'identification des instruments concernés par le présent certificat est constitué du numéro et de la date figurant dans le titre du présent certificat.

SCELLEMENTS :

Les scellements sont constitués par des étiquettes autocollantes destructibles par arrachement. Une est située sur la face arrière de la cellule de mesure et l'autre sur la partie latérale du boîtier .

CONDITIONS PARTICULIERES DE VERIFICATION

Des épreuves de substitution, conformément aux articles 9 et 11 de l'arrêté du 22 novembre 1996 susvisé, peuvent être réalisées lors des opérations de vérifications primitive et périodique.

Les essais de substitution sont décrits dans la procédure référencée ES–CAP3200-D en date du 29/08/06 annexée au présent certificat.

Préalablement à toute opération de vérification, il est nécessaire de s'assurer de la conformité de la version du logiciel de l'instrument avec les dispositions du présent certificat.

La version du logiciel de l'unité centrale correspondant à la fonction opacimètre est v2.11.

La version du logiciel de la cellule de mesure est v2.00.

La vignette de vérification périodique est apposée à proximité de la plaque d'identification, sur la face arrière de la cellule.

DEPOT DE MODELE :

La documentation relative à ce dossier est déposée au Laboratoire national de métrologie et d'essais (LNE) sous la référence DDC/22/E014101-D7, chez le fabricant et chez le demandeur.

VALIDITE :

Le présent certificat est valable dix ans à compter de la date figurant de le titre de celui-ci.

ANNEXES :

- notice descriptive,
- photographie,
- épreuve de substitution.

Pour le Directeur Général

Laurence DAGALLIER
Directrice Développement et Certification

Annexe 1 au certificat n° F-06-H-1125 du 30 août 2006

NOTICE DESCRIPTIVE

Opacimètres CAPELEC

types CAP3200–OPA et CAP3200–4GAZOPA

Description de la liaison sans fil.

Le boîtier émetteur est fixé sur la cellule de mesure et est connecté à la cellule de mesure. Le boîtier récepteur est fixé sur la face arrière de l'unité centrale et est relié à l'un des port série de type RS232.

L'installation du système permettant cette liaison est réalisée par un intervenant autorisé.

Lors de l'utilisation de l'instrument, l'unité centrale doit être à proximité de l'utilisateur afin que celui-ci puisse lire les indications affichées sur l'écran de l'unité centrale.

La cellule de mesure de l'opacité CAP3030-2

Cette cellule est issue de la cellule CAP3030. La différence entre les deux cellules se situe au niveau des cartes électronique et de la version du logiciel définie dans l'épreuve de substitution.

Annexe 2 au certificat n° F-06-H-1125 du 30 août 2006

Opacimètres CAPELEC types CAP3200–OPA et CAP3200–4GAZOPA





Epreuve de substitution

Opacimètre : CAP3200-OPA
CAP3200-4GAZ OPA
Cellule : CAP3030-2





126, rue Emile Baudot - Le Millénaire
34000 MONTPELLIER - FRANCE
Tél. (33) 04 67 156 156 - Fax. (33) 04 67 224 224

Révision	Date	Description
A	15/01/03	Création AV sur la base de ES-3000-2-A
B	26/07/04	Modification plaque d'identification
C	23/02/05	Ajout sonde PL
D	29/08/06	Adaptation à la nouvelle cellule CAP3030-2

SOMMAIRE

1. LISTE DES EQUIPEMENTS NECESSAIRES

- **Mètre ruban à mesure métrique**
  - Etendue de mesure minimale : 0 à 1 m
  - Précision : Classe II

- **Thermomètre digital**
  - Etendue de mesure : 0 °C à 120 °C
  - Incertitude d'étalonnage maximale : 0.5 °C
  - Résolution : 0.1 °C

- **Jeu de trois filtres optiques compris entre 15% et 70%.**

- **Un filtre opaque (100%).**

- **Générateur d'air chaud** (non indispensable)

NOTE: Les spécifications mentionnées ci-dessus sont des caractéristiques minimales.

2. EXAMEN DE CONFORMITE DE L'OPACIMETRE

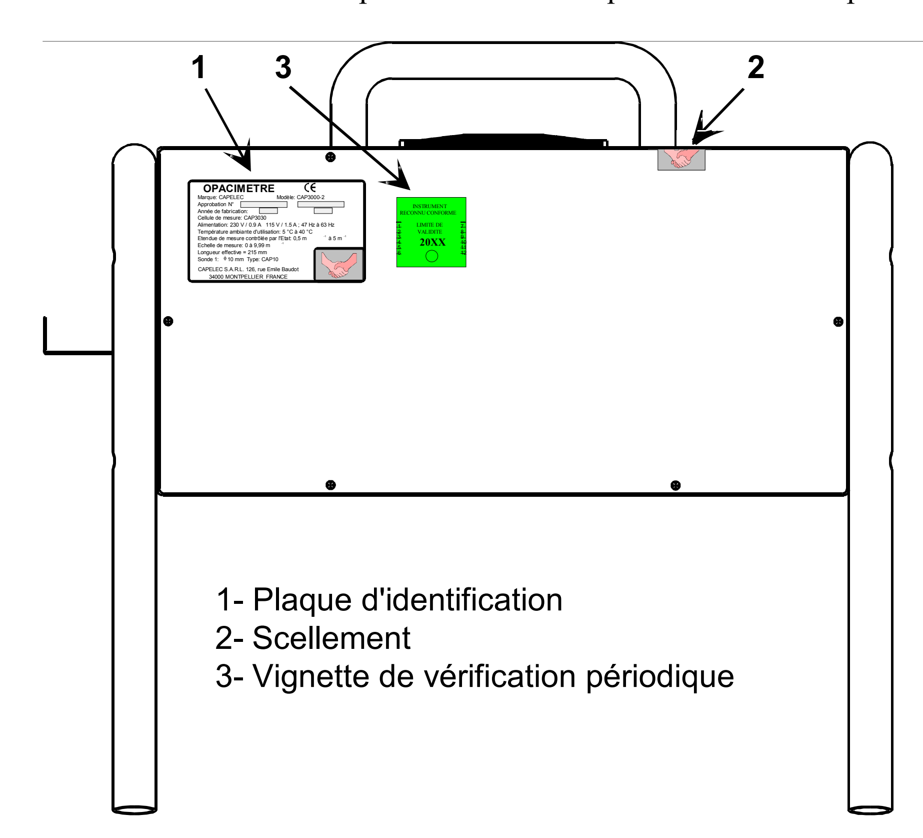
2.1. Plaques d'identification

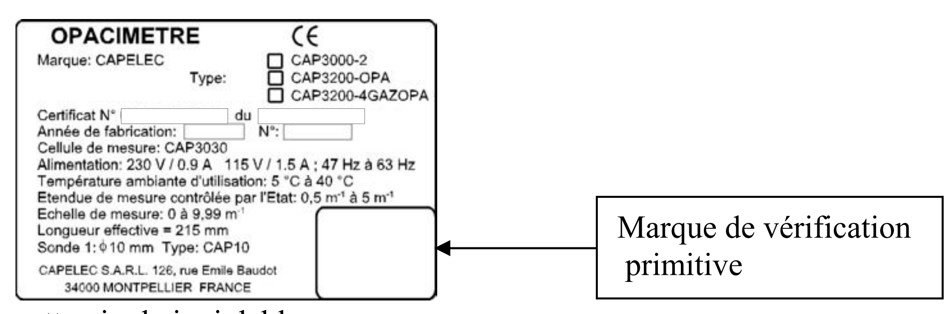
2.1.1. CAP3200-OPA

Il existe une seule plaque d'identification, elle est placée à l'arrière gauche de la cellule de mesure.

Il faut effectuer :

- Vérification de sa conformité au modèle ci-dessous.
- Vérification du N° de certificat.
- Vérification de la présence de la marque de vérification primitive





Etiquette vinyle inviolable.
Dimensions: 105 mm x 70 mm

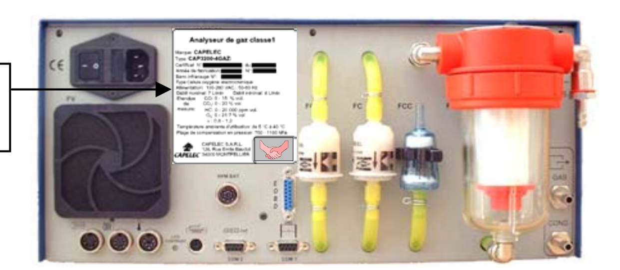
2.1.2. CAP3200-4GAZOPA

Il existe deux plaques d'identification, une est placée sur la face arrière du boîtier CAP3200 et l'autre est située à l'arrière gauche de la cellule de mesure.

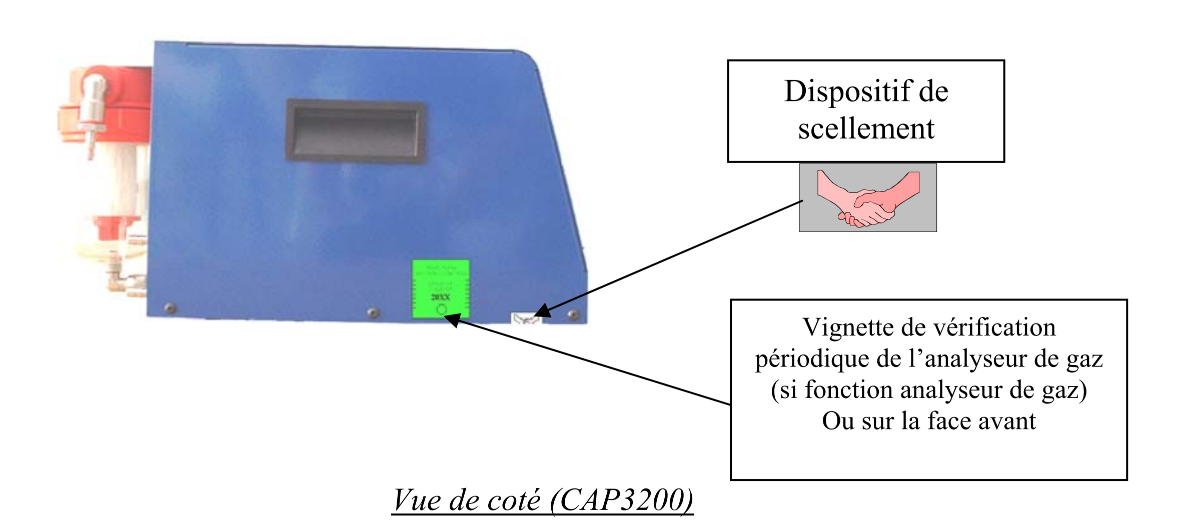
Il faut effectuer pour chaques plaques :

- Vérification de sa conformité au modèle ci-dessous.
- Vérification du N° de certificat.
- Vérification de la présence de la marque de vérification primitive

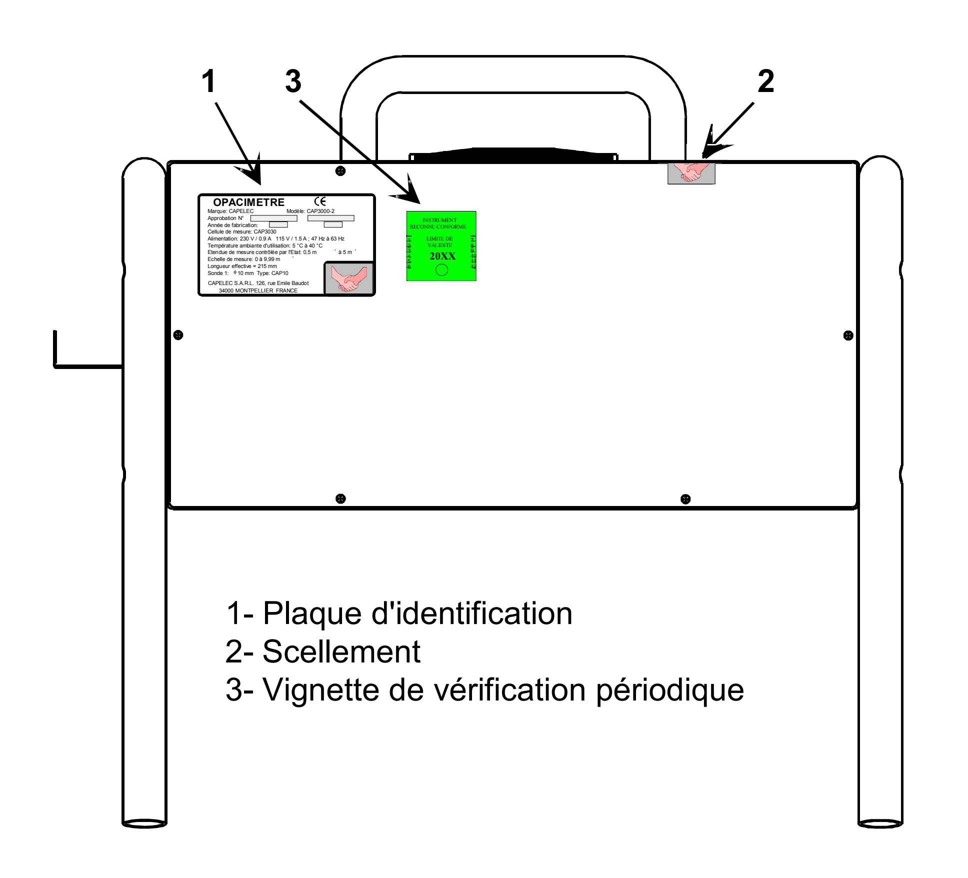
Plaque d'identification Analyseur de gaz

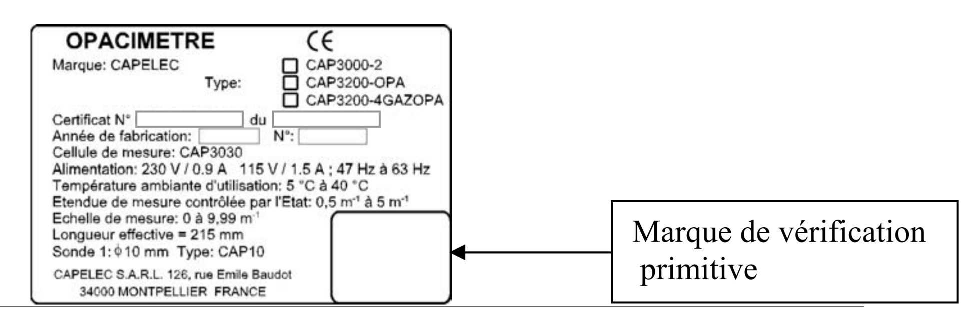


Face arrière (CAP3200)



Vue de coté (CAP3200)





Etiquette vinyle inviolable.
Dimensions: 105 mm x 70 mm

2.2. Scellements

Il y a un ou deux scellements, l'un est situé sur la face arrière de la cellule de mesure et l'autre sur la partie latérale du boîtier CAP3200.

- Etiquette de scellement comportant la marque de l'organisme de vérification primitive.

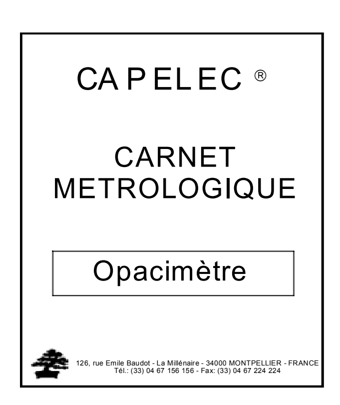
2.3. Vignette de vérification périodique

Elle est située sur l'arrière de la cellule de mesure.

- Vignette de vérification périodique "INSTRUMENT RECONNU CONFORME".

2.4. Carnet métrologique

Carnet métrologique disponible et en état.



2.5. Manuel d'utilisation

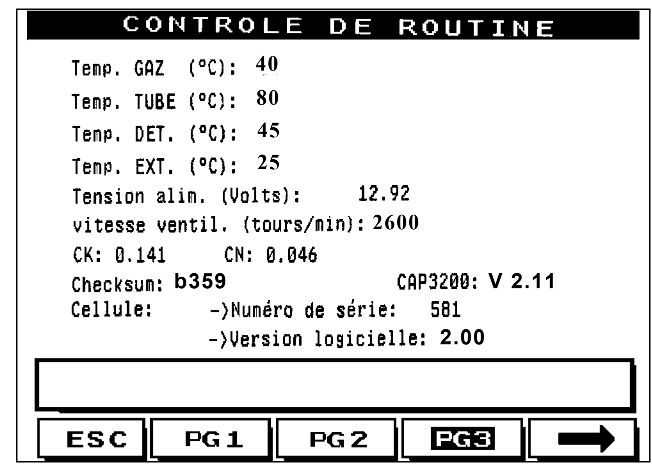
Manuel d'utilisation disponible et en état.



2.6. Paramètres station

Vérification des paramètres de l'opacimètre.

- Mettre l'appareil en marche,
- Lancer « CONFIGURATION/OPACIMETRE/**CONTROLE DE ROUTINE**» à partir du menu principal,
- Contrôler les paramètres de la fenêtre PG3



Fenêtre contrôle de routine

Ck : 0.141 Cn : 0.046	Valeurs des coefficients de filtrage de l'opacité, K = 0.141 et N = 0.046.
Checksum : B359	Checksum métrologique de l'exécutable correspondant au contrôle d'opacité et détermination de l'opacité, checksum égal à B359.
Cap3200 : V2.11	**V**ersion du logiciel dans le CAP3200, c'est la version V2.11.
Numéro de série : 581	Numéro de série enregistré dans la cellule de mesure, c'est le numéro de la plaque d'identification de la cellule de mesure.
Version logicielle : 2.00	Version du logiciel de la cellule de mesure, c'est la version 2.00.

3. ESSAIS METROLOGIQUES

3.1. Sonde de prélèvement

Introduction:

Vérification de l'état de la sonde de prélèvement et de ces dimensions.

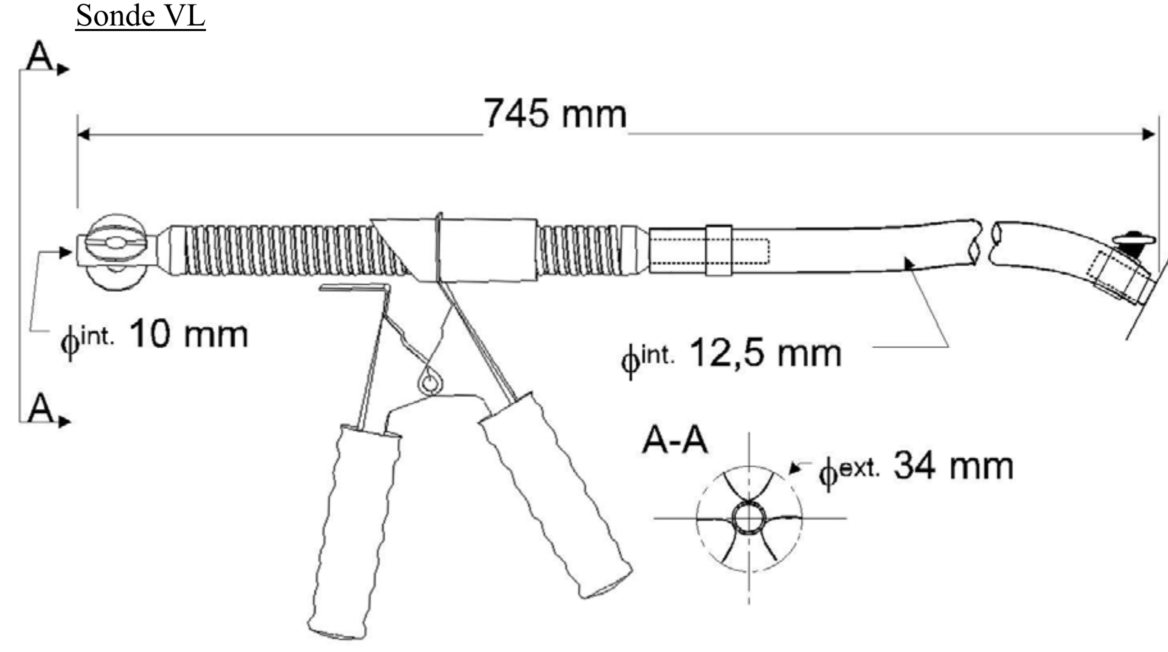
Moyens nécessaires :

- Mètre

Description du test :

- Contrôle visuel de l'état de la sonde, du tuyau et de son dispositif de maintien.
- Contrôle dimensionnel de la sonde et du tuyau suivant le plan ci-dessous :

Sonde VL



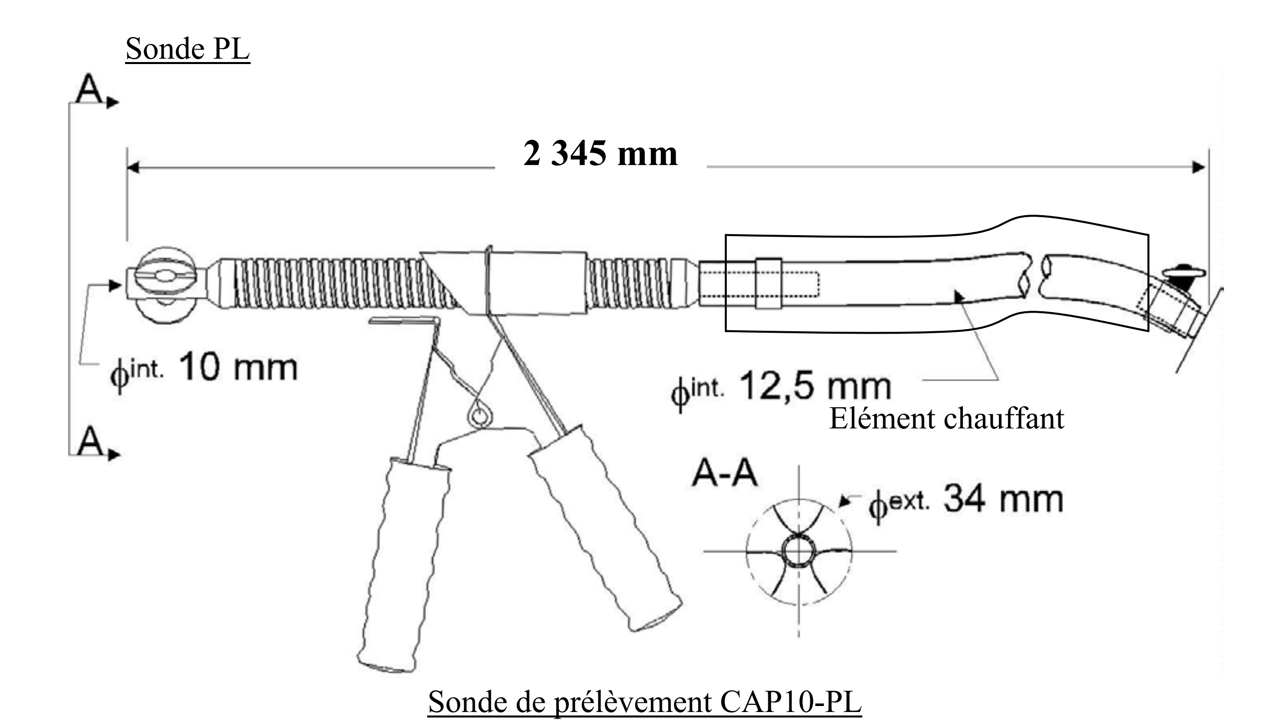
Sonde de prélèvement CAP10

- Sonde ϕint. = 10 mm ± 1 mm
  3 ailettes ϕext. = 34 mm ± 2 mm
  Matière : Acier inoxydable

- Tuyau ϕint. = 12.5 mm ± 1 mm
  Matière : Silicone rouge

Longueur totale de la ligne de prélèvement : L = 745 mm ± 37 mm (soit 708 mm à 782 mm).

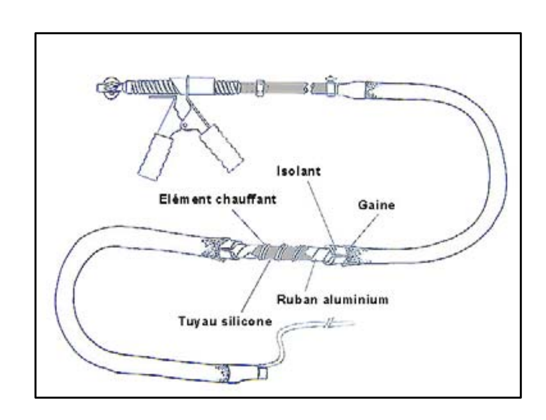
Sonde PL



Sonde de prélèvement CAP10-PL

- Sonde ϕint. = 10 mm ± 1 mm
  3 ailettes ϕext. = 34 mm ± 2 mm
  Matière : Acier inoxydable

- Tuyau ϕint. = 12.5 mm ± 1 mm
  Matière : Silicone rouge avec élément chauffant autorégulé, isolé et gainé



Longueur totale de la ligne de prélèvement : L = 2345 mm ± 5% (soit 2228 mm à 2462 mm).

Contrôle du fonctionnement du chauffage par toucher, sur le tuyau de la sonde (environ 40°).

3.2. Capteur de température entrée gaz

Introduction:

Le capteur de température gaz, situé juste à l'entrée d'admission des gaz, a pour fonction de contrôler la température du gaz d'échappement lors des mesures d'opacité. En effet la mesure ne peut être valide que si la température est supérieure à 40°C.

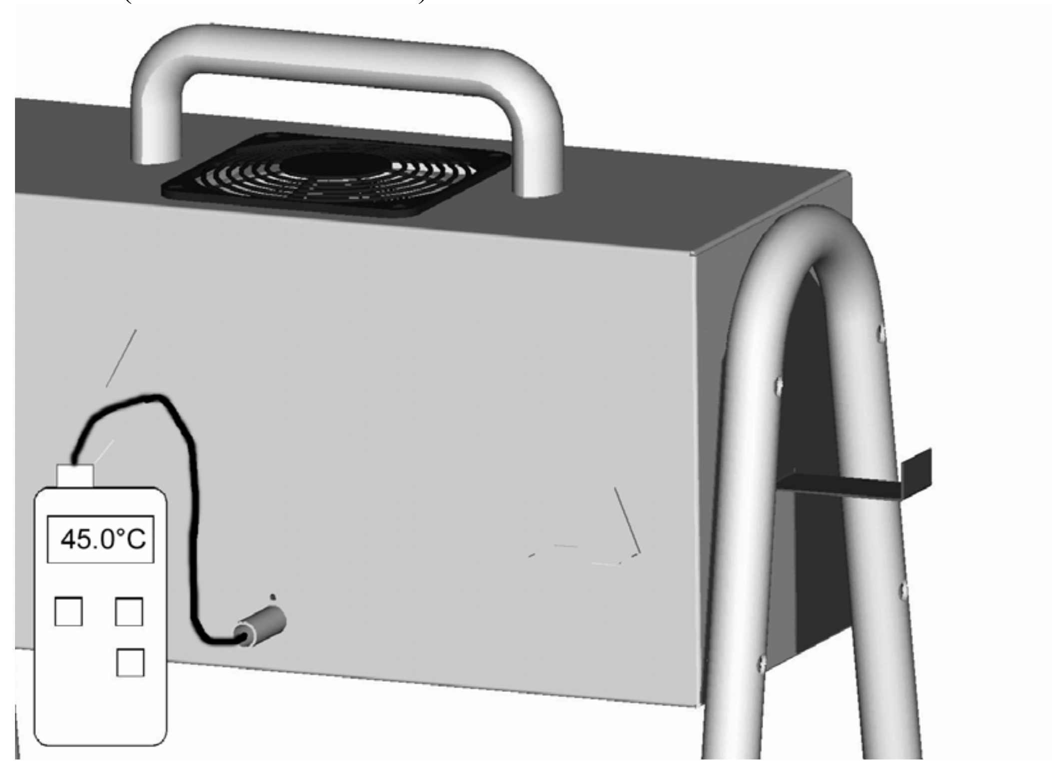
Moyens nécessaires :

- Thermomètre

Description du test :

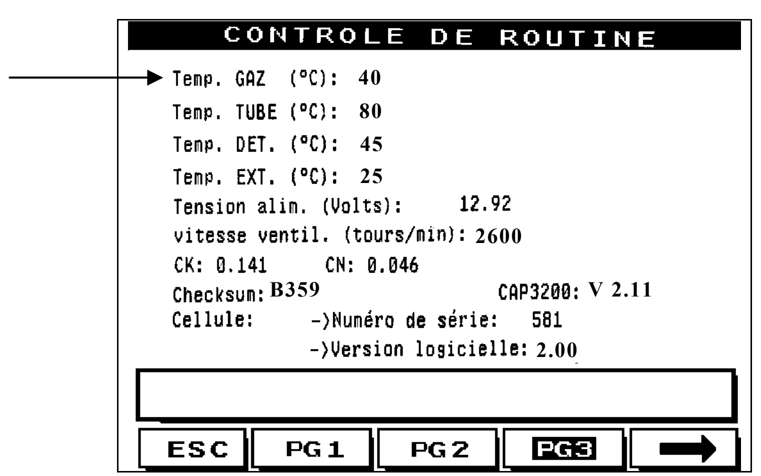
Comparaison de la température mesurée par le capteur des gaz de l'opacimètre avec celle mesurée par le thermomètre étalon.

- Introduire le thermomètre étalon dans le tube d'entrée de la chambre de mesure, positionner la sonde du thermomètre au niveau du capteur de température des gaz, soit 38 mm par rapport à l'entrée. La sonde du thermomètre ne doit pas être en contact avec la paroi du tube.
- Obturer l'une des deux sorties d'air afin d'avoir un refoulement d'air sur le tube d'entrée. Si l'indication du thermomètre n'est pas comprise entre 34°C et 46°C, utiliser un générateur d'air chaud en entrée du tube pour réaliser cet essai (Schéma en annexe 4.1).



- Contrôler le paramètre « **Température du Gaz(°C)** » **(Temp. Gaz)** de la fenêtre PG3.

- L'écart maximal entre la valeur lue sur l'opacimètre et la valeur lue sur le thermomètre ne doit pas excéder 5°C.



Fenêtre contrôle de routine

3.3. Régulation chambre de mesure à 80 °C

Introduction:

Le tube de la chambre de mesure est régulé à une température de 80 °C.

Moyens nécessaires :

- Thermomètre

Description du test :

Vérifier la valeur de la température de la chambre de mesure.

- Introduire la sonde du thermomètre dans le tube d'entée ou bien dans l'un des orifices de sorties des gaz de la chambre de mesure, la sonde doit être impérativement en contact avec la paroi de la chambre.



- La mesure lue sur le thermomètre étalon doit être supérieure à 74 °C.

3.4. Ventilateur d'évacuation des gaz

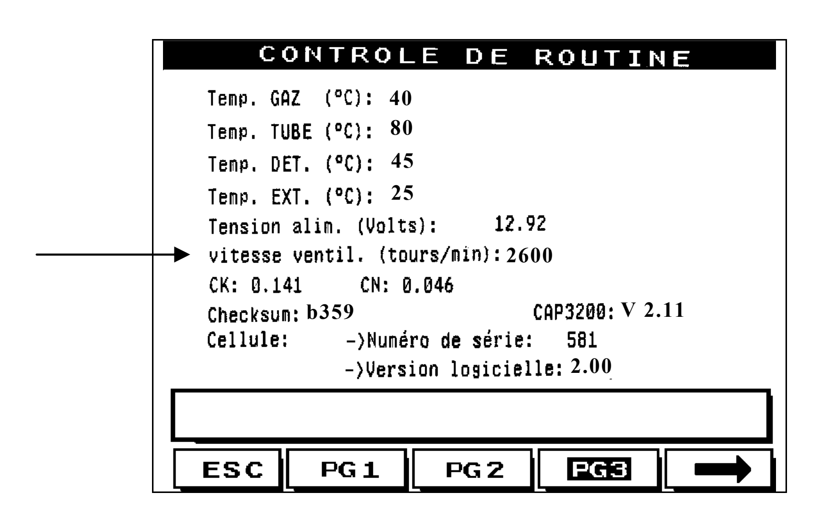
Introduction:

Un courant d'air suffisamment fort du ventilateur est nécessaire au bon fonctionnement de l'opacimètre. Il conditionne la longueur effective.

Description du test :

Vérifier à la main la présence d'un flux d'air au niveau des 2 sorties des gaz.

- Contrôler le paramètre « **vitesse ventil. (Tours/min)** » de la fenêtre PG3, la valeur du régime du ventilateur doit être comprise entre 2100 tr/min et 2900 tr/min.



3.5. Filtre électrique 50%

Introduction:

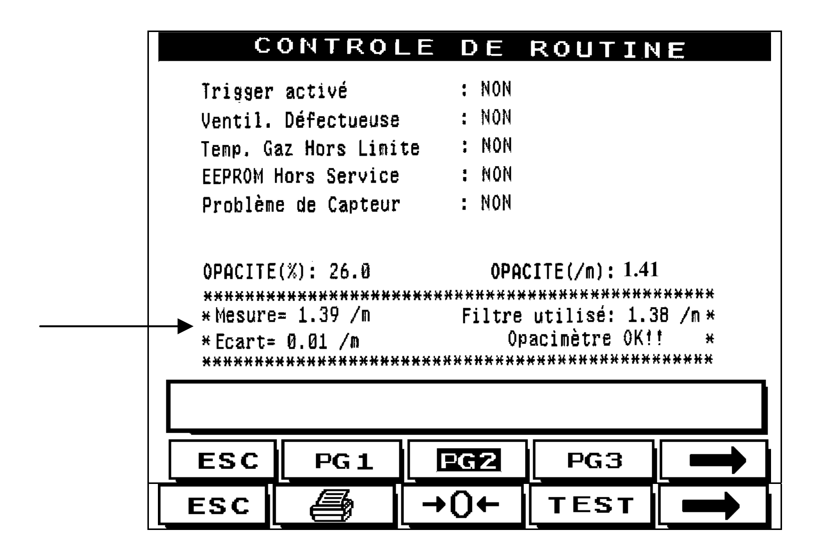
La cellule est dotée d'un filtre électrique qui permet un contrôle de routine rapide. Ce système consiste à diminuer de moitié l'éclairement de l'émetteur. Ceci a pour effet de simuler un gaz ayant une opacité aux environs de 50%. Cette valeur de filtre dépend de chaque cellule. Le contrôle de routine compare la valeur de référence et la valeur mesurée à l'instant du test. La différence entre ces deux valeurs doit être inférieure à 0.15 m^{-1}.

Description du test :

Ce contrôle est disponible dans le contrôle de routine (PG2).

- Lancer un autozéro, pour cela, appuyer sur →0← .
- Lancer un test, pour cela, appuyer sur la touche « **TEST** ».

Il s'agit d'un contrôle automatique par filtre électrique situé autour de 50% permettant de vérifier l'exactitude des mesures. L'erreur est acceptable si la différence entre le filtre utilisé et la valeur de la mesure est inférieure à 0.15 m^{-1}.



Une fenêtre apparaît indiquant le résultat du test.

3.6. Exactitude en mesure statique optique et linéarité

Introduction:

Vérification de l'exactitude et de la linéarité en mesure statique.

Moyens nécessaires :

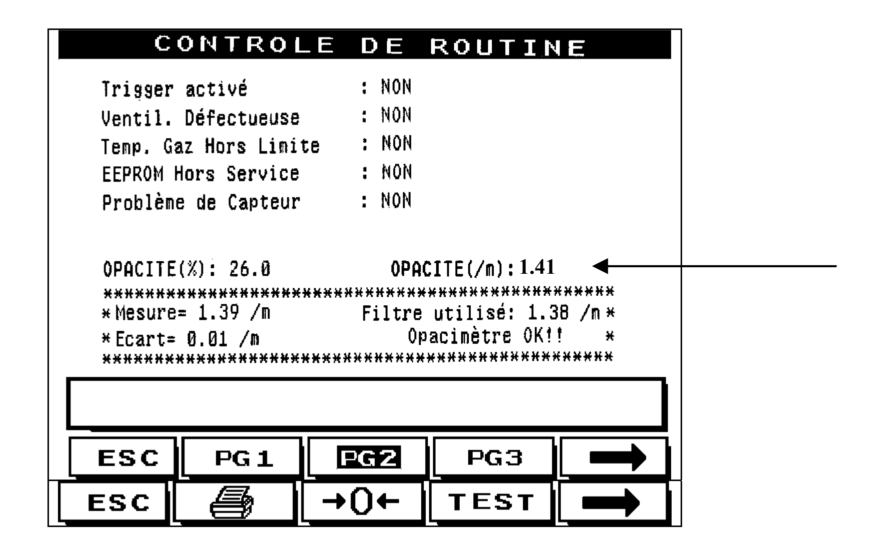
- Jeu de trois filtres optiques compris entre 15% et 70%.

Description du test :

Ce test s'effectue de façon manuelle, il faut lancer le contrôle de routine (PG2).

- Lancer un autozéro, pour cela, appuyer sur →0← .

Il faut d'abord insérer le filtre 1, puis le filtre 2 et enfin le filtre 3.
A chaque introduction d'un filtre, noter sa valeur « OPACITE (/m) = ».



Ces filtres sont à insérer dans l'orifice d'aération de droite, lorsque la cellule est en vue de face, situé en dessous de la cellule. Le filtre doit être introduit perpendiculairement à la chambre de mesure.

Après avoir introduit les trois filtres, déterminer le résultat.
Exemple :

	Filtre 1	**Filtre 2**	**Filtre 3**
Valeur du certificat d'étalonnage en absorption	22 % 1.16 /m (L=0.215)	33 % 1.86 /m (L=0.215)	61 % 4.38 /m (L=0.215)
Mesures	1.19 /m	1.86 /m	4.39 /m
Ecart (Mesure – valeurs du certificat)	E1 = +0.03 /m	E2 = 0.00 /m	E3 = +0.01 /m
Exactitude	$\frac{\lvert E1\rvert+\lvert E2\rvert+\lvert E3\rvert}{3}$ = **0.013** (≤ 0,15 /m)		
Linéarité	|Emax-Emin|=**0.03** (≤ 0,3 /m)		

On doit avoir pour chaque filtre, la valeur du certificat d'étalonnage et la valeur mesurée, l'erreur de linéarité et la moyenne des écarts tels que définies dans la norme NF R 10-025.

Un diagnostic doit être fait sur ces résultats est donné, par comparaison aux limites à ne pas dépasser.

Exactitude ≤ 0,15 m^{-1}
Linéarité ≤ 0,3 m^{-1}

3.7. Filtre 100%

Introduction:

Vérification de l'exactitude statique avec un filtre opaque.

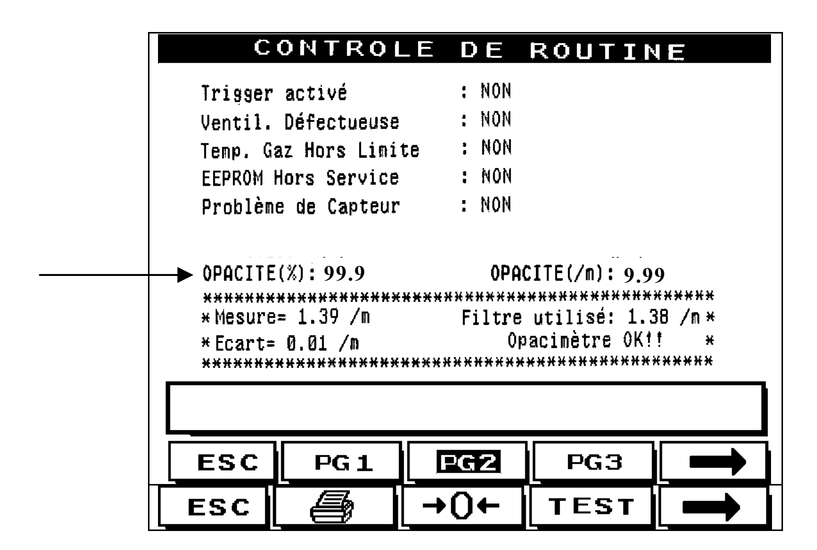
Moyens nécessaires :

- Filtre opaque 100%

Description du test :

Ce contrôle est disponible dans le contrôle de routine.

- Lancer un autozéro, pour cela, appuyer sur →0← .
- Introduire le filtre opaque dans l'orifice d'aération de droite,
- Vérifier le paramètre « OPACITE(%) » de la fenêtre PG2, la valeur doit être comprise entre 99% et 100%.

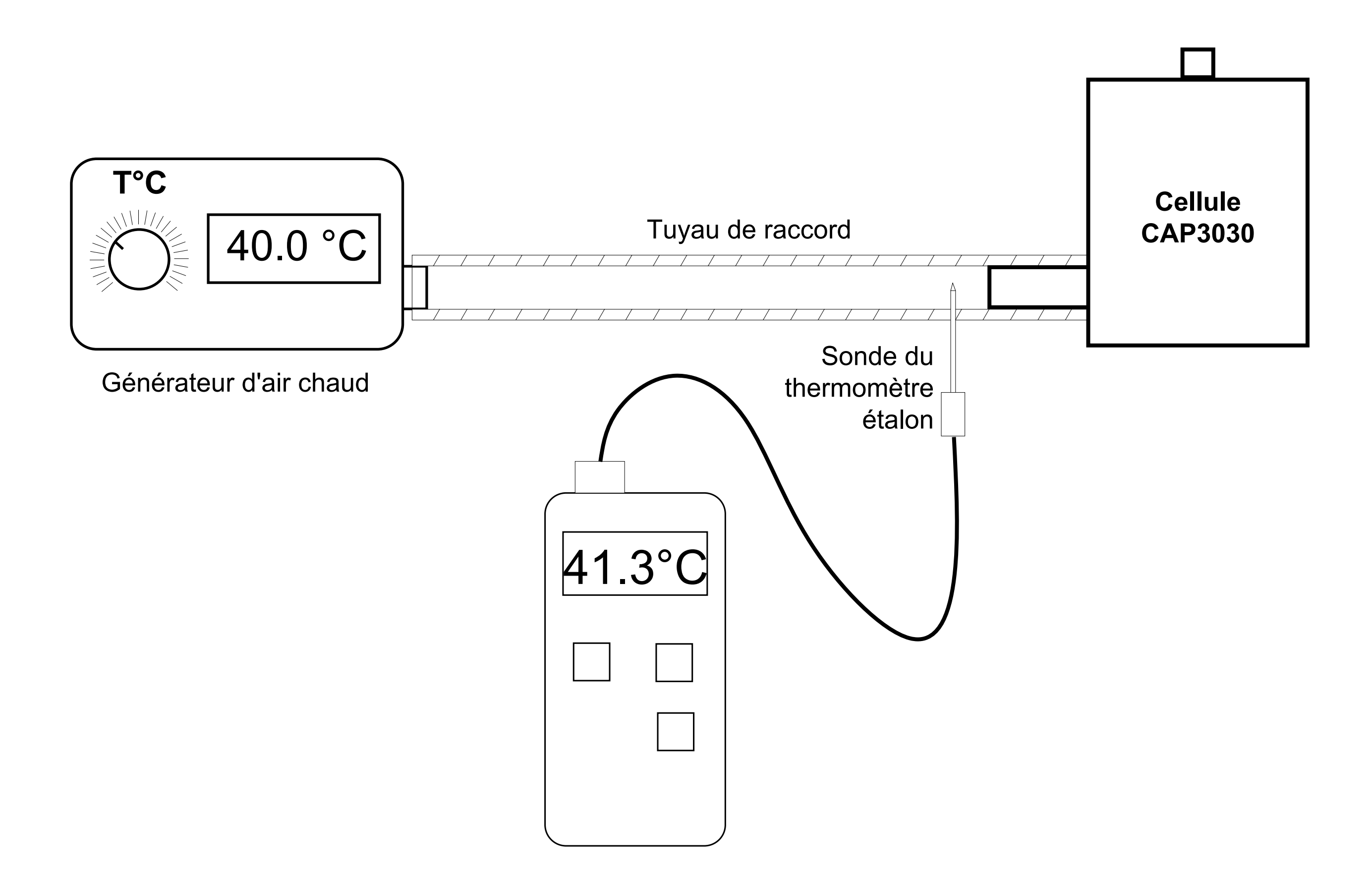


Fenêtre contrôle de routine(PG2)

4. ANNEXES

4.1. Utilisation d'un générateur d'air chaud

Utilisation d'un générateur d'air chaud si les conditions 34°C à 46°C ne sont pas atteintes en bouchant le ou les orifice(s) de sortie de la chambre.



4.2. Fiche de vérification

FICHE DE VERIFICATION OPACIMETRE CAPELEC CAP3200 CELLULE CAP3030-2 CAP3200-OPA CAP3200-4GAZOPA	**IDENTIFICATION DE L'INTERVENANT :** **VISA:**
TYPE :	
N° de série de l'opacimètre :	**Date :**

Examen de conformité de l'opacimètre			
Réf.	**Description**	**Correct**	**Non correct**
2.1.	***Plaque d'identification (sur la cellule)***		
2.2.	***Scellement (sur la cellule)*** *Non applicable avant 1er VP*		
2.3.	***Vignette de vérification périodique (sur la cellule)*** *Non applicable avant 1er VP*		
2.4.	***Carnet métrologique de l'opacimètre*** *Non applicable avant 1er VP*		
2.5.	***Manuel d'utilisation***		
2.6.	***Paramètres station***		
CET	***Conformité au CET***		

Essais métrologiques								
Réf.	**Description**						**Correct**	**Non correct**
3.1.	***Sonde de prélèvement***							
3.2.	***Capteur de température entrée gaz***							
	Condition	Valeur relevée sur L'étalon	Valeur relevée sur l'opacimètre	Ecart relevé	Ecart maximum toléré			
	34 °C à 46 °C	°C	°C	°C	± 5 °C			
3.3.	***Régulation chambre de mesure à 80 °C***							
	Valeur relevée sur le thermomètre étalon > 74 °C							
3.4.	***Ventilateur d'évacuation des gaz***							
	Présence d'un flux d'air sur les deux sorties							
	Vitesse du ventilateur	Plage de fonctionnement tolérée						
	tr/min	2100 tr/min à 2900 tr/min						
3.5.	***Filtre électrique 50 %***							
	Filtre électrique utilisé	Mesure relevée sur l'opacimètre	Ecart relevé	Ecart maximum toléré				
	m^{-1}	m^{-1}	m^{-1}	± 0,15 m^{-1}				
3.6.	***Exactitude en mesure statique optique et linéarité***							
		Valeur du certificat d'étalonnage en absorption	Valeur du coef. d'absorption correspondante (Leff=0.215)	Valeur relevée sur l'opacimètre	Ecart relevé	Ecart maximum toléré		
	Filtre1	%	m^{-1}	m^{-1}				
	Filtre2	%	m^{-1}	m^{-1}				
	Filtre3	%	m^{-1}	m^{-1}				
		Formule	Ecart	Ecart maximum toléré				
	Exactitude	$\frac{\lvert E1\rvert + \lvert E2\rvert + \lvert E3\rvert}{3}$	m^{-1}	0,15 m^{-1}				
	Linéarité	$\lvert E_{max} - E_{min}\rvert$	m^{-1}	0,30 m^{-1}				
3.7.	***Filtre 100%***							
	Valeur du filtre	Valeur relevée sur l'opacimètre	Ecart relevé	Ecart maximum toléré				
	100%	%		1%				

Sanction de la vérification	**Acceptation**	**Refus**